

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 496 205 A1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: **92100190.5**

⑮ Int. Cl.5: **C08G 18/66, C08G 18/08,
C08G 18/42, C08G 18/10,
C08G 18/79, C08G 18/78,
C09D 175/06, C08G 18/12**

⑭ Anmeldetag: **08.01.92**

⑯ Priorität: **19.01.91 DE 4101527
09.04.91 DE 4111392**

⑰ Anmelder: **BAYER AG**

⑰ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.07.92 Patentblatt 92/31

W-5090 Leverkusen 1 Bayerwerk(DE)

⑯ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

⑰ Erfinder: **Blum, Harald, Dr.
Auf dem Westkamp 1
W-4175 Wachtendonk 2(DE)**
Erfinder: **Kubitza, Werner, D.I.
Eduard-Spranger-Strasse 22
W-5090 leverkusen 3(DE)**
Erfinder: **Höhlein, Peter, Dr.
Windmühlenweg 3e
W-4152 Kempen 3(DE)**

⑯ **Wässrige Bindemittelkombination, ein Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung.**

⑯ Eine wässrige Bindemittelkombination, bestehend im wesentlichen aus A) einer wässrigen Lösung oder Dispersion eines Urethan-, Carboxylat- und Hydroxylgruppen aufweisenden Polyesterharzes und B) einer Polyisocyanatkomponente einer Viskosität bei 23 °C von 50 bis 10 000 mPa.s, ein Verfahren zur Herstellung von Beschichtungsmitteln auf Basis einer derartigen Bindemittelkombination durch Emulgieren einer Polyisocyanatkomponente der genannten Art in einer wässrigen Lösung oder Dispersion eines derartigen Polyesterharzes, welcher gegebenenfalls mitverwendete Hilfs- und Zusatzstoffe vorab einverlebt worden sind, und die Verwendung von Bindemittelkombinationen der genannten Art als Bindemittel für Lacke, Beschichtungs- oder Dichtmassen.

EP 0 496 205 A1

Die Erfindung betrifft eine wässrige Bindemittelkombination auf Basis von in Wasser dispergier- bzw. lösabaren Urethan-, Carboxylat- und Hydroxylgruppen enthaltenden Polyesterharzen sowie Polyisocyanaten, ein Verfahren zur Herstellung solcher Bindemittelkombinationen und deren Verwendung als Bindemittel in Lacken, Beschichtungs- und Dichtmassen.

5 Zweikomponenten-Polyurethanlacke des Standes der Technik haben aufgrund ihrer hervorragenden Eigenschaften eine große Bedeutung auf dem Beschichtungssektor. Von Nachteil dabei ist jedoch, daß zur Verarbeitung größere Mengen organischer Lösemittel erforderlich sind, die z.B. durch eine Nachverbrennung beseitigt werden müssen. In vielen, vor allem nichtindustriellen Anwendungsbereichen ist eine solche 10 Nachverbrennung nicht durchführbar, so daß hier verstärkt festkörperreiche, vor allem jedoch wasserverdünnbare Beschichtungen gefordert werden, um die Lösemittelabgabe und die damit verbundene Umweltbelastung so gering wie möglich zu halten.

Die Verwendung von Wasser als flüssige Phase in Zweikomponenten-Polyurethanlacken mit freien Isocyanatgruppen ist normalerweise nicht ohne weiteres möglich, da Isocyanatgruppen nicht nur mit alkoholischen Hydroxylgruppen, sondern auch mit Wasser unter Harnstoff- und Kohlendioxidbildung reagieren. Dadurch werden in der Regel die Standzeit, die Verarbeitungszeit und die Qualität der Überzüge auf 15 nicht praxisgerechte Werte reduziert.

Eine erste Lösungsmöglichkeit wird in der DE-OS 38 29 587 beschrieben, in der ausgewählte Polyhydroxypolyacrylate mit Polyisocyanaten die freie Isocyanatgruppen aufweisen zu wässrigen 2-Komponentensystemen kombiniert werden.

20 Überraschenderweise wurde nun gefunden, daß spezielle, wässrige, Urethan-, Carboxylat- und Hydroxylgruppen enthaltende Polyesterharze ebenfalls mit freien Isocyanatgruppen aufweisenden Polyisocyanaten in wässrigen 2-Komponenten-Bindemitteln eingesetzt werden können.

Gegenstand der Erfindung ist eine wässrige Bindemittelkombination bestehend im wesentlichen aus

A) einer wässrigen Lösung oder Dispersion einer wasserverdünnbaren organischen Polyolkomponente und

25 B) einer Polyisocyanatkomponente einer Viskosität bei 23 °C von 50 bis 10 000 mPa.s, bestehend aus mindestens einem organischen Polyisocyanat, welche in der Komponente A) emulgiert vorliegt, wobei das NCO/OH-Äquivalentverhältnis, bezogen auf die Isocyanatgruppen der Komponente B) und die Hydroxylgruppen der in A) vorliegenden Polyolkomponente bei 0,5:1 bis 5:1 liegt,

30 dadurch gekennzeichnet, daß die in A) vorliegende Polyolkomponente aus mindestens einem Urethan-, Carboxylat- und Hydroxylgruppen aufweisenden Polyesterharz besteht.

Gegenstand der Erfindung ist auch ein Verfahren zur Herstellung von Beschichtungsmitteln, die aus einer wässrigen Bindemittelkombination und gegebenenfalls aus der Lacktechnologie bekannten Hilfs- und Zusatzmitteln bestehen, dadurch gekennzeichnet, daß man in eine wässrige Lösung oder Dispersion von

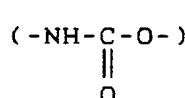
35 Urethan-, Carboxylat- und Hydroxylgruppen enthaltenden Polyesterharzen eine Polyisocyanatkomponente einer Viskosität bei 23 °C von 50 bis 10 000 mPa.s, bestehend aus mindestens einem organischen Polyisocyanat emulgiert, wobei die Mengenverhältnisse der beiden Komponenten einem NCO/OH-Äquivalentverhältnis, bezogen auf die Isocyanatgruppen der Polyisocyanatkomponente und die Hydroxylgruppen des Polyesterharzes, von 0,5:1 bis 5:1 entsprechen, und wobei die gegebenenfalls mitverwendeten Hilfs- 40 und Zusatzstoffe der Urethan-, Carboxylat- und Hydroxylgruppen enthaltenden Polyesterharzlösung bzw. -dispersion vor der Zugabe der Polyisocyanatkomponente einverleibt worden sind.

Gegenstand der Erfindung ist schließlich auch die Verwendung der erfindungsgemäßen Bindemittelkombinationen als Bindemittel für Lacke, Beschichtungs- oder Dichtmassen.

Bei der Komponente A) handelt es sich um Urethan-, Carboxylat- und Hydroxylgruppen enthaltende

45 Polyesterharze, die vorzugsweise ein nach der Gelpermeationschromatographie unter Verwendung von geeichtem Polystyrol als Standard bestimmbarer Molekulargewicht Mw (Gewichtsmittel) von 3000 bis 100 000, insbesondere von 6000 bis 50 000, eine Hydroxylzahl von 20 bis 240, vorzugsweise von 45 bis 190 mg KOH/g Substanz, eine Säurezahl (bezogen auf alle Carboxylgruppen, die dabei zu 25 bis 100, vorzugsweise zu 40 bis 100 % in Carboxylatfom vorliegen) von 10 bis 45, vorzugsweise von 14 bis 33 mg

50 KOH/g Substanz und einem Urethangruppengehalt



55

von 2,5 bis 15,0, vorzugsweise von 5,0 bis 12,5 Gew.-% aufweisen, wobei die Werte für Hydroxylzahl, Säurezahl und Urethangruppengehalt sich jeweils auf 100 % Festgehalt der Komponente A) beziehen.

Die Komponente A) kommt bei der Herstellung der erfundungsgemäßen Bindemittelkombination im allgemeinen in Form von 15 bis 65, vorzugsweise von 25 bis 55 gew.-%igen wäßrigen Lösungen bzw. Dispersionen zum Einsatz, die im allgemeinen eine Viskosität von 10 bis 30 000, vorzugsweise von 50 bis 10 000 mPa.s bei 23 °C und pH-Werte von 5 bis 10, vorzugsweise von 6 bis 9 aufweisen.

5 In Abhängigkeit vom Molekulargewicht der Urethan-, Carboxylat- und Hydroxylgruppen enthaltenden Polyesterharze A), dem Gehalt an Carboxyl- bzw. Carboxylatgruppen, sowie von der Art des eingesetzten Neutralisationsmittels und der gegebenenfalls mitverwendeten Hilfslösungsmittel liegen die Polyesterharze A) als Lösung oder als Dispersion vor, im allgemeinen sind jedoch sowohl gelöste als auch dispergierte Anteile vorhanden.

10 Die Herstellung der Urethan-, Carboxylat- und Hydroxylgruppen enthaltenden Polyesterharze erfolgt durch eine an sich bekannte Umsetzung von

a) 65 bis 92, vorzugsweise 70 bis 87 Gew.-% eines Polyesterpolyols mit einer Hydroxylzahl von 50 bis 500, vorzugsweise 80 bis 350 mg KOH/g Substanz und einer Säurezahl ≤6, vorzugsweise ≤4 mg KOH/g Substanz,

15 b) 0 bis 7, vorzugsweise 0 bis 3 Gew.-% eines Diols des Molekulargewichtsbereichs von 62 bis 240, c) 2,5 bis 7,5, vorzugsweise 3,0 bis 6,5 Gew.-% einer 2,2-Bis(hydroxymethyl)alkancarbonsäure, oder einer dieser Säuremengen entsprechende Menge eines t-Aminosalzes einer solchen Säure und

20 d) 8 bis 30, vorzugsweise 10 bis 23 Gew.-% mindestens einer, mindestens difunktionellen Isocyanatkomponente des Molekulargewichtsbereichs 166 bis 2000, wobei sich die zu a) bis d) gemachten Prozentangaben zu 100 % ergänzen, in 40 bis 99 %iger organischer Lösung, gegebenenfalls auch in Substanz, d.h. 100 %ig, wobei die Komponenten a), b) und c) in einem organischen Lösungsmittel vorgelegt und in Gegenwart von 0 bis 2,5 Gew.-% geeigneter Katalysatoren bei Temperaturen von 40 bis 140 °C mit Teil d) derart zur Reaktion gebracht werden, daß nach der Umsetzung praktisch keine freien NCO-Gruppen mehr nachweisbar sind und dann das Reaktionsgemisch in Wasser dispergiert oder gelöst wird, wobei

25 die in das Reaktionsprodukt eingeführten Carboxylgruppen während der Umsetzung oder vor bzw. nach des Dispergier- bzw. Löseschritts durch Zugabe einer Base zu 25 bis 100 % in Carboxylatgruppen überführt werden und wobei vor, während oder nach der Herstellung der Dispersion bzw. Lösung das organische Lösungsmittel gegebenenfalls teilweise oder ganz destillativ aus dem Reaktionsgemisch entfernt wird.

30 Die Herstellung der Polyesterpolyole a) erfolgt durch eine an sich bekannte Polykondensation von

a₁) 0 bis 60 Gew.-% mindestens einer Monocarbonsäure mit 6 bis 22 Kohlenstoffatomen,

a₂) 10 bis 65 Gew.-% Di- und/oder Tricarbonsäuren bzw. deren Anhydride,

a₃) 15 bis 70 Gew.-% di- und/oder höherfunktionelle Alkohole,

a₄) 0 bis 30 Gew.-% Monoalkohole und

35 a₅) 0 bis 25 Gew.-% Hydroxycarbonsäuren, Lactone, Aminoalkohole und/oder Aminocarbonsäuren, wobei sich die zu a₁) bis a₅) gemachten Prozentangaben zu 100 % ergänzen, und wobei die Umsetzung gegebenenfalls unter Zuhilfenahme von üblichen Veresterungskatalysatoren vorzugsweise nach dem Prinzip einer Schmelz- oder Azeotropkondensation bei Temperaturen von 140 bis 240 °C unter Wasserabspaltung erfolgt.

40 Bei der Ausgangskomponente a₁) handelt es sich um eine Monocarbonsäurekomponente, die zumindest aus einer Monocarbonsäure des Molekulargewichtsbereichs von 112 bis 340 besteht. Geeignete Monocarbonsäuren sind z.B. Benzoësäure, tert.-Butylbenzoësäure, Hexahydrobenzoësäure, gesättigte Fettsäuren wie z.B. 2-Ethylhexansäure, Isononansäure, Kokosölfettsäure, hydrierte technische Fettsäuren bzw. Fettsäuregemische, Dekansäure, Dodekansäure, Tetradekansäure, Stearinsäure, Palmitinsäure, Docosansäure, ungesättigte Fettsäuren wie z.B. Sojaölfettsäure, Ricinusölfettsäure, Sorbinsäure, Erdnußölfettsäure, Konjuenfettsäuren, Tallölfettsäure, Safflorölfettsäure sowie Gemische dieser oder anderer Monocarbonsäuren.

45 Bei der Ausgangskomponente a₂) handelt es sich um Di- und/oder Tricarbonsäuren bzw. deren Anhydride des Molekulargewichtsbereichs 98 bis 600. Geeignet sind z.B. Phthalsäure(anhydrid), Isophthalsäure, Terephthalsäure, Tetrahydrophthalsäure(anhydrid), Hexahydrophthalsäure(anhydrid), Maleinsäure(anhydrid), Bernsteinsäure(anhydrid), Fumarsäure, Adipinsäure, Sebacinsäure, Azelainsäure, Dimerfettsäuren, Trimerfettsäure, Trimellithsäure(anhydrid) und Gemische dieser oder anderer Säuren.

50 Bei der Ausgangskomponente a₃) handelt es sich um Diole, Triole, Tetraole bzw. höherwertige Alkoholkomponenten des Molekulargewichtsbereichs 62 bis 400. Geeignet sind z.B. Ethylenglykol, 1,2- und 1,3-Propylenglykol, 1,3-, 1,4-, 2,3-Butandiol, 1,6-Hexandiol, 2,5-Hexandiol, Trimethylhexandiol, Diethylenglykol, Triethylenglykol, hydrierte Bisphenole, 1,4-Cyclohexandiol, 1,4-Cyclohexanmethanol, Neopentylglykol, Tricyclodecandiol, 1,4-Butandiol, Trimethylpropan, Glycerin, Pentaerythrit, Trimethylpentandiol, Dipentaeurythrit und Gemische dieser oder anderer mehrwertiger Alkohole.

Bei der Ausgangskomponente a₄) handelt es sich um Monoalkohole des Molekulargewichtsbereichs 100 bis 290 wie z.B. n-Hexanol, Cyclohexanol, Decanol, Dodecanol, Tetradeanol, Octanol, Octadecanol, natürliche Fettalkoholgemische wie z.B. Ocenol 110/130 (Fa. Henkel) und Gemische dieser und anderer Alkohole.

5 Bei der Ausgangskomponente a₅) handelt es sich um Hydroxycarbonsäuren, Lactone, Aminoalkohole und/oder Aminocarbonsäuren, wie z.B. Dimethylolpropionsäure, Milchsäure, Äpfelsäure, Weinsäure, ϵ -Caprolacton, Aminoethanol, Aminopropanol, Diethanolamin, Aminoessigsäure, Aminohexansäure.

Bevorzugte Polyesterpolyole a) enthalten a₁) 0 bis 55 Gew.-% Monocarbonsäuren mit 7 bis 20 Kohlenstoffatomen wie Benzoësäure, 2-Ethylhexansäure, Isononansäure, hydrierte technische Fettsäuren bzw. deren Gemische (wie z.B. ©Prifrac 2950, ©Prifrac 2960, ©Prifrac 2980 von Unichema International), Stearinäure, Palmitinsäure, Erdnußöl Fettsäure und/oder Sojaöl Fettsäure,

a₂) 15 bis 56 Gew.-% Di- und/oder Tricarbonsäuren bzw. deren Anhydride wie beispielsweise Phthalsäureanhydrid, Hexahydrophthalsäureanhydrid, Isophthalsäure, Maleinsäureanhydrid, Terephthalsäure, Fumarsäure, Adipinsäure, Benzoltricarbonsäure und/oder Dimerfettsäure, sowie

15 a₃) 25 bis 63 Gew.-% di- und/oder höherfunktionelle Alkohole wie z.B. Ethylenglykol, 1,2-Propylenglykol, 1,6-Hexandiol, 1,4-Cyclohexandimethanol, Neopentylglykol, Trimethylolpropan, Glycerin und/oder Pentaerythrit.

Im Falle einer azeotropen Veresterung wird das Schleppmittel, üblicherweise Isooctan, Xylol, Toluol oder Cyclohexan nach beendeter Reaktion im Vakuum abdestilliert.

20 Bei der Komponente b) handelt es sich um mindestens ein Diol des Molekulargewichtsbereichs von 62 bis 240, vorzugsweise um Neopentylglykol, 1,4-Cyclohexandimethanol, 1,6-Hexandiol und/oder Ethylenglykol.

Bei der Komponente c) handelt es sich um mindestens eine 2,2-Bis-(hydroxymethyl)-alkancarbonsäure mit insgesamt mindestens 5 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise um 2,2-Bis-(hydroxymethyl)-propionsäure (Dimethylolpropionsäure) oder um ein t-Aminsäure, beispielsweise um das Triethylamin-Salz der Dimethylolpropionsäure.

Bei der Komponente d) handelt es sich um mindestens eine, mindestens difunktionelle Isocyanatkomponente des Molekulargewichtsbereichs 168 bis 2000. Geeignet sind beispielsweise Hexamethylendiisocyanat, Perhydro-2,4 und 4,4'-diphenylmethandiisocyanat, Isophorondiisocyanat, Toluylendiisocyanat, Naphthalendiisocyanat und andere Isocyanate wie sie z.B. in "Methoden der organischen Chemie" (Houben-Weyl, Bd. 14/2, 4. Auflage Georg Thieme Verlag Stuttgart 1963, S. 61-70) beschrieben werden.

Ebenfalls geeignet sind z.B. Lackpolyisocyanate auf Hexamethylendiisocyanat-, Isophorondiisocyanat- und Toluylendiisocyanatbasis die z.B. Urethangruppen, Uretidiongruppen, Isocyanurat- und/oder Biuretgruppen aufweisen.

35 Vorzugsweise eingesetzt werden Hexamethylendiisocyanat, Isophorondiisocyanat, Perhydro-2,4'- und 4,4'-diphenylmethandiisocyanat und Lackpolyisocyanate auf Hexamethylendiisocyanatbasis wie sie z.B. bei der Beschreibung der Komponente B erläutert sind. Ebenfalls geeignet sind Gemische der genannten und auch anderer Polyisocyanate.

40 Geeignete organische Lösemittel zur Herstellung der Urethan-, Carboxylat- und Hydroxylgruppen enthaltenden Polyesterharze sind z.B. N-Methylpyrrolidon, Diethylenglykoldimethylether, Methylethylketon, Methylisobutylketon, Aceton, Xylol, Toluol, Butylacetat bzw. Gemische dieser oder anderer nicht NCO-reaktiver Lösemittel. Die verwendeten organischen Lösemittel können vor, während oder nach dem Dispergierschritt ganz oder teilweise, gegebenenfalls azeotrop und/oder durch Anlegen eines Vakuums bzw. eines verstärkten Inertgasstromes aus dem Reaktionsgemisch entfernt werden.

45 Geeignete Katalysatoren für die Urethanisierungsreaktion können z.B. sein: tertiäre Amine wie z.B. Triethylamin, Zinn-II-octoat, Dibutylzinnoxid, Dibutylzinnlaurat und andere gebräuchliche Katalysatoren.

Vor oder während des Dispergierschrittes werden durch Zugabe von mindestens einer Base 25 bis 100, vorzugsweise 40 bis 100 % der eingebauten Carboxylgruppe in Carboxylatgruppen überführt, falls nicht als Komponente c) bereits Salze der genannten Art eingesetzt worden sind.

50 Geeignete Basen können z.B. sein: Ammoniak, N-Methylmorpholin, Triethylamin, Dimethylethanolamin, Methylidethanolamin, Triethanolamin, Morpholin, Tripropylamin, Ethanolamin, Triisopropanolamin, 2-Amino-2-methyl-1-propanol bzw. Gemische dieser und anderer Neutralisationsmittel. Ebenfalls geeignet, jedoch weniger bevorzugt als Neutralisationsmittel sind Natriumhydroxid, Lithiumhydroxid und Kaliumhydroxid. Bevorzugte Neutralisationsmittel sind Ammoniak und Dimethylethanolamin.

55 Nach der Urethanisierungsreaktion können zur Erzielung bestimmter Eigenschaften auch geringe Mengen anderer organischer Lösemittel wie z.B. Ethanol, Propanol, Butanol, Butylglykol, Hexanol, Octanol, Butyldiglykol, Ethyldiglykol, Methyldiglykol und Methoxypropanol zugesetzt werden.

Im Dispergierschritt kann alternativ das Wasser/Neutralisationsmittelgemisch zum Harz, das Wasser

zum Harz-/Neutralisationsmittelgemisch, das Harz zum Wasser/Neutralisationsmittelgemisch oder das Harz-/Neutralisationsmittelgemisch zum Wasser gegeben werden. Die Dispergierbarkeit der Harze in Wasser kann gewünschtenfalls durch Mitverwendung von externen Emulgatoren wie z.B. ethoxyliertes Nonylphenol beim Dispergieren verbessert werden.

5 Der Dispergierschritt wird üblicherweise bei 40 bis 120 °C durchgeführt. Die Urethan-, Carboxylat- und Hydroxylgruppen enthaltenden wäßrigen Bindemittelkomponenten A) weisen Festkörpergehalte (= Gehalt an gelösten und/oder dispergierten Polyesterharzen) von 25 bis 65, vorzugsweise von 30 bis 55 Gew.-% auf. Der Anteil an organischen Lösemitteln beträgt <8, vorzugsweise <6 % und ganz besonders bevorzugt <1,5 Gew.-%.

10 Bei der Polyisocyanatkomponente B) handelt es sich um beliebige organische Polyisocyanate mit aliphatisch, cycloaliphatisch, araliphatisch und/oder aromatisch gebundenen, freien Isocyanatgruppen, die bei Raumtemperatur flüssig sind. Die Polyisocyanatkomponente B) weist bei 23 °C im allgemeinen eine Viskosität von 50 bis 10 000, vorzugsweise von 50 bis 1000 mPa.s auf. Besonders bevorzugt handelt es sich bei der Polyisocyanatkomponente B) um Polyisocyanate oder Polyisocyanatgemische mit ausschließlich aliphatisch und/oder cycloaliphatisch gebundenen Isocyanatgruppen einer zwischen 2,2 und 5,0 liegenden (mittleren) NCO-Funktionalität und einer Viskosität bei 23 °C von 50 bis 500 mPa.s.

15 Falls erforderlich, können die Polyisocyanate in Abmischung mit geringen Mengen an inerten Lösungsmitteln zum Einsatz gelangen, um die Viskosität auf einen Wert innerhalb der genannten Bereiche abzusenken. Die Menge derartiger Lösungsmittel wird jedoch maximal so bemessen, daß in den letztendlich erhaltenen erfindungsgemäß Beschichtungsmitteln maximal 20 Gew.-% Lösungsmittel, bezogen auf die Menge an Wasser vorliegt, wobei auch das gegebenenfalls in den Polyesterdispersionen oder -lösungen noch vorliegende Lösungsmittel mit in die Berechnung eingeht.

20 Als Zusatzmittel für die Polyisocyanate geeignete Lösungsmittel sind beispielsweise aromatische Kohlenwasserstoffe wie beispielsweise "Solventnaphtha" oder auch Lösungsmittel der bereits oben beispielhaft genannten Art.

25 Sehr gut geeignet sind beispielsweise "Lackpolyisocyanate" auf Basis von Hexamethylendiisocyanat oder von 1-Isocyanato-3,3,5-trimethyl-5-isocyanatomethyl-cyclohexan (IPDI) und/oder Bis-(isocyanatocyclohexyl)-methan, insbesondere solche, welche ausschließlich auf Hexamethylendiisocyanat basieren. Unter "Lackpolyisocyanaten" auf Basis dieser Diisocyanate sind die an sich bekannten Biuret-, 30 Urethan-, Uretdion- und/oder Isocyanuratgruppen aufweisenden Derivate dieser Diisocyanate zu verstehen, die im Anschluß an ihre Herstellung in bekannter Weise, vorzugsweise durch Destillation von überschüssigem Ausgangsdiisocyanat bis auf einen Restgehalt von weniger als 0,5 Gew.-% befreit worden sind. Zu den bevorzugten, erfindungsgemäß zu verwendenden aliphatischen Polyisocyanaten gehören den obengenannten Kriterien entsprechende, Biuretgruppen aufweisende Polyisocyanate auf Basis von Hexamethylendiisocyanat, wie sie beispielsweise nach den Verfahren der US-Patentschriften 31 24 605, 33 58 010, 39 03 126, 35 39 03 127 oder 39 76 622 erhalten werden können, und die aus Gemischen von N,N',N"-Tris-(6-isocyanatohexyl)-biuret mit untergeordneten Mengen seiner höheren Homologen bestehen, sowie die den genannten Kriterien entsprechenden cyclischen Trimerisate von Hexamethylendiisocyanat, wie sie gemäß US-PS 43 24 879 erhalten werden können, und die im wesentlichen aus N,N',N"-Tris-(6-isocyanatohexyl)-isocyanurat im Gemisch mit untergeordneten Mengen an seinen höheren Homologen bestehen.

40 Insbesondere bevorzugt werden den genannten Kriterien entsprechende Gemische aus Uretdion- und/oder Isocyanuratgruppen aufweisende Polyisocyanate auf Basis von Hexamethylendiisocyanat, wie sie durch katalytische Oligomerisierung von Hexamethylendiisocyanat unter Verwendung von Trialkylphosphinen entstehen. Besonders bevorzugt sind die zuletzt genannten Gemische einer Viskosität bei 23 °C von 50 bis 500 mPa.s und einer zwischen 2,2 und 5,0 liegenden NCO-Funktionalität,

45 Bei den erfindungsgemäß ebenfalls geeigneten, jedoch weniger bevorzugten aromatischen Polyisocyanaten handelt es sich insbesondere um "Lackpolyisocyanate" auf Basis von 2,4-Diisocyanatotoluol oder dessen technischen Gemischen mit 2,6-Diisocyanatotoluol oder auf Basis von 4,4'-Diisocyanatodiphenylmethan bzw. dessen Gemischen mit seinen Isomeren und/oder höheren Homologen. Derartige aromatische Lackpolyisocyanate sind beispielsweise die Urethangruppen aufweisenden Isocyanate wie sie durch Umsetzung von überschüssigen Mengen an 2,4-Diisocyanatotoluol mit mehrwertigen Alkoholen wie Trimethylolpropan und anschließender destillativer Entfernung des nicht umgesetzten Diisocyanat-Überschusses erhalten werden. Weitere aromatische Lackpolyisocyanate sind beispielsweise die Trimerisate der beispielhaft genannten monomeren Diisocyanate, d.h. die entsprechenden Isocyanato-isocyanurate, die ebenfalls im Anschluß an ihre Herstellung vorzugsweise destillativ von überschüssigen monomeren Diisocyanaten befreit worden sind.

50 Grundsätzlich möglich ist selbstverständlich auch die Verwendung von unmodifizierten Polyisocyanaten der beispielhaft genannten Art, falls diese den gemachten Ausführungen bezüglich der Viskosität entspre-

chen. Die Polyisocyanatkomponente B) kann im übrigen aus beliebigen Gemischen der beispielhaft genannten Polyisocyanate bestehen.

Zur Herstellung der wäßrigen Bindemittelkombinationen wird die Polyisocyanatkomponente B) in der wäßrigen Bindemittelkomponente A) emulgiert, wobei das gelöste bzw. dispergierte Polyesterharz gleichzeitig die Funktion eines Emulgators für das zugesetzte Polyisocyanat übernimmt, jedoch kann diese Funktion auch durch Mitverwendung von externen Emulgatoren unterstützt werden.

Die Durchführung kann durch einfaches Verrühren bei Raumtemperatur erfolgen. Die Menge der Polyisocyanatkomponente wird dabei so bemessen, daß ein NCO/OH-Äquivalentverhältnis, bezogen auf die Isocyanatgruppen der Komponente B) und die alkoholischen Hydroxylgruppen der Komponente A) von 0,5:1 bis 5:1, vorzugsweise 0,8:1 bis 2:1 resultiert.

Vor der Zugabe der Polyisocyanatkomponente B) können der Polyesterharzkomponente A), d.h. der Dispersion oder Lösung der Polyesterharze die üblichen Hilfs- und Zusatzmittel der Lacktechnologie einverlebt werden. Hierzu gehören beispielsweise Entschäumungsmittel, Verdickungsmittel, Verlaufshilfsmittel, Pigmente, Dispergierhilfsmittel für die Pigmentverteilung u.dgl.

Die Herstellung von Beschichtungsmitteln, die als Bindemittel erfindungsgemäß wäßrige Bindemittelkombinationen enthalten, erfolgt somit vorzugsweise in einem mehrstufigen Verfahren, wobei man in einem ersten Reaktionsschritt ein Urethan-, Carboxylat- und Hydroxylgruppen aufweisendes Polyesterharz mit einem Molekulargewicht Mw von 3000 bis 100 000, einer Hydroxylzahl von 20 bis 240, einer Säurezahl von 10 bis 45 und einem Urethangruppengehalt von 2,5 bis 15,0 Gew.-% durch Umsetzung bei 40 bis 140 °C in 40 bis 98-gew.-%iger organischer Lösung von

- a) 65 bis 92 Gew.-% eines Polyesterpolyols mit einer Hydroxylzahl von 50 bis 500 und einer Säurezahl ≤ 6 ,
- b) 0 bis 7 Gew.-% eines Diols des Molekulargewichtsbereichs von 62 bis 240,
- c) 2,5 bis 7,5 Gew.-% einer 2,2-Bis(hydroxymethyl)alkancarbonsäure, oder einer dieser Säuremenge entsprechenden Menge eines t-Aminsalzes einer solchen Säure und
- d) 8 bis 30 Gew.-% mindestens einer mindestens difunktionellen Isocyanatkomponente des Molekulargewichtsbereichs 166 bis 2000

herstellt, anschließend

in einem zweiten Reaktionsschritt das so erhaltene Polyesterharz in Wasser löst oder dispergiert, wobei gegebenenfalls vor und/oder während dieses Schritts 25 bis 100 % der gegebenenfalls vorliegenden Carboxylgruppen durch Neutralisation in Carboxylatgruppen überführt werden, und wobei gegebenenfalls das organische Hilfslösungsmittel vor und/oder während und/oder nach der Herstellung der wäßrigen Lösung oder Dispersion ganz oder teilweise aus dem Reaktionsgemisch destillativ entfernt wird, und wobei schließlich

in einem dritten Reaktionsschritt, gegebenenfalls nach Zusatz von Hilfs- und Zusatzmitteln, die Polyisocyanatkomponente in der so erhaltenen wäßrigen Lösung oder Dispersion des Polyesterharzes emulgiert wird.

Die so erhaltenen erfindungsgemäßen Beschichtungsmittel eignen sich für alle Einsatzgebiete, in denen lösemittelhaltige, lösemittelfreie oder andersartige wäßrige Anstrich- und Beschichtungssysteme mit einem erhöhten Eigenschaftsprofil Verwendung finden, z.B.: Beschichtung praktisch aller mineralischer Baustoff-Oberflächen wie Kalk- und/oder Zement gebundene Putze, Gips enthaltende Oberflächen, Faser-Zement-Baustoffe, Beton; Lackierung und Versiegelung von Holz und Holzwerkstoffen wie Spanplatten, Holzfaserplatten sowie Papier; Lackierung und Beschichtung metallischer Oberflächen; Beschichtung und Lackierung asphalt- oder bitumenhaltiger Straßenbeläge; Lackierung und Versiegelung diverser Kunststoffoberflächen; außerdem sind sie zur flächigen Verklebung diverser Werkstoffe geeignet, wobei gleichartige und unterschiedliche Werkstoffe miteinander verbunden werden. Bei den gemäß vorliegender Erfindung herzustellenden und zu verwendenden Lacken und Beschichtungsmassen handelt es sich um solche der unterschiedlichsten Art, wie beispielsweise Grundierungen, Füller, pigmentierte oder transparente Decklacke, die in der Einzel- und Serienapplikation im Bereich der Industrielackierung, Automobil-Erst- und -Reparaturlackierung Anwendung finden können.

Die Herstellung der Beschichtungen kann insbesondere nach den unterschiedlichsten Spritzverfahren wie beispielsweise Luftdruck-, Airless- oder Elektrostatik-Spritzverfahren unter Verwendung von Ein- oder Zweikomponenten-Spritzanlagen erfolgen.

Hieraus folgt, daß die Herstellung der gebrauchsfertigen Lacke und Beschichtungsmassen nicht nur wie oben dargelegt vorab sondern auch erst kurz vor der Herstellung der Überzüge unter Verwendung von Zweikomponenten-Mischaggregaten der aus der Lacktechnologie üblichen Art erfolgen kann, wobei die Komponente A) im allgemeinen die gegebenenfalls mitverwendeten Hilfs- und Zusatzmittel enthält und unmittelbar vor der Herstellung der Lackfilme mit der Zweikomponente B) vermischt wird.

Die erfindungsgemäß herzustellenden und zu verwendenden Lacke und Beschichtungsmassen können

jedoch auch nach anderen Methoden, beispielsweise durch Streichen, Rollen oder Rakeln appliziert werden.

Die Trocknung und Aushärtung der Beschichtungen erfolgt im allgemeinen unter normalen Temperaturbedingungen, d.h. ohne Erhitzung der Beschichtungen. Es ist jedoch auch hervorzuheben, daß die erfundungsgemäßen Bindemittelkombinationen ganz hervorragend zur Herstellung von Einbrennlacken oder -beschichtungsmassen geeignet sind, die nach ihrer Applikation bei 40-250 °C, vorzugsweise 60-180 °C eingearbeitet, d.h. ausgehärtet werden. Als Substrate kommen hierbei alle hitzeresistenten Werkstoffe in Frage, wie beispielsweise Kunststoffe der unterschiedlichsten Art, diverse Hölzer und Holzwerkstoffe, Metalle, wie z.B. Eisen, Aluminium, Zink, verzinkter Stahl, u.dgl. oder mineralische Substrate der unterschiedlichsten Art. Diese Möglichkeit der Aushärtung bei erhöhten Temperaturen kommt einer Anwendung im Bereich der Serienlackierung bzw. Bandlackierung besonders entgegen.

In den nachfolgenden Beispielen beziehen sich alle Prozentangaben, falls nicht anders angegeben, auf Gewichtsprozente.

Beispiele

15

Ausgangsmaterialien:

Herstellung der Polyester vorstufen al) bis alV)

20

al) In ein 6-1-Reaktionsgefäß mit Rühr-, Kühl- und Heizvorrichtung und Wasserabscheider werden 297 g Isononansäure, 1134 g Isophthalsäure, 1010 g Phthalsäureanhydrid, 929 g Pentaerythrit, 727 g 1,4-Dimethylolcyclohexan und 806 g 1,6-Hexandiol eingewogen und unter Durchleiten von Stickstoff in einer Stunde auf 140 °C aufgeheizt. Dann wird in 3 Stunden auf 150 °C und dann in 7 Stunden auf 220 °C aufgeheizt. Es wird so lange unter Wasserabspaltung kondensiert bis der Polyester al) eine Gesamtsäurezahl von 2,9 und eine OH-Zahl von 270 aufweist.

25

all) In einem 6-1-Reaktionsgefäß mit Rühr-, Kühl- und Heizvorrichtung und Wasserabscheider werden 1348 g Hexahydrophthalsäureanhydrid, 1757 g Trimethylolpropan und 1673 g eines gesättigten C₁₄/C₁₆-Fettsäuregemisches (®Prifrac 2950, Unichema International) eingewogen und unter Durchleiten von Stickstoff in einer Stunde auf 140 °C und dann in 8 Stunden auf 220 °C erhitzt. Es wird so lange unter Wasserabspaltung kondensiert, bis der Polyester all) eine Gesamtsäurezahl von 2,0 und eine OH-Zahl von 185 aufweist.

30

allII) In ein 6-1-Reaktionsgefäß mit Rühr-, Kühl-, Heizvorrichtung und Wasserabscheider werden 1341 g Hexahydrophthalsäureanhydrid, 875 g Trimethylolpropan, 1658 g ®Prifrac 2950 (Unichema International) und 888 g Pentaerythrit eingewogen und unter Stickstoff-Durchleiten in einer Stunde auf 140 °C, dann in 8 Stunden auf 220 °C erhitzt. Es wird so lange unter Wasserabspaltung kondensiert, bis der Polyester allII) eine Gesamtsäurezahl von 3,1 und eine OH-Zahl von 270 aufweist.

35

alIV) In ein 15-1-Reaktionsgefäß mit Rühr-, Kühl-, Heizvorrichtung und Wasserabscheider werden 1481 g Trimethylolpropan, 5226 g 1,6-Hexandiol, 819 g Phthalsäureanhydrid, 1615 g Adipinsäure und 4595 g Isophthalsäure eingewogen und unter Durchleiten von Stickstoff in 7 Stunden auf 250 °C aufgeheizt. Es wird so lange unter Wasserabspaltung kondensiert, bis der Polyester alIV) eine Gesamtsäurezahl von 1,2 und eine OH-Zahl von 152 aufweist.

40

Herstellung der wässrigen Bindemittelkomponente A)

45

A₁ In einem 5-1-Reaktionsgefäß mit Rühr-, Kühl- und Heizvorrichtung werden 1020 g Polyester vorstufe al), 87 g Dimethylolpropionsäure und 2000 g trockenes Aceton eingewogen und auf 58 °C erwärmt und homogenisiert. Anschließend werden 1,5 g Zinn(II)octoat und dann 280 g Isophorondiisocyanat zugegeben. Die Reaktionsmischung wird so lange unter Rückfluß gerührt, bis der NCO-Wert <0,05 beträgt.

50

Dann werden zusammen 31 g Ammoniak (30 %ig in Wasser) und 1564 g Wasser zugegeben. Anschließend wird das Aceton im Vakuum (25 bis 100 mbar, Badtemperatur 40 bis 60 °C) vollständig abdestilliert und durch Zugabe von Wasser auf einen Festgehalt von ca. 32,2 % eingestellt. Das Urethan-, Carboxylat- und Hydroxylgruppen aufweisende Polyesterbindemittel A₁) hat eine Hydroxylzahl von ca. 130, eine Säurezahl von ca. 29 und einen Urethangruppengehalt von ca. 10,7 Gew.-%, Der Neutralisationsgrad ist ca. 80 %, die Viskosität ist ca. 500 mPa.s bei 23 °C.

55

A₂ Wie bei der Herstellung von A₁ beschrieben, werden 1118 g Polyester vorstufe all), 67,5 g

Dimethylolpropionsäure und 22,5 g Neopentylglykol in 1227 g Aceton mit einem Gemisch aus 180 g Isophorondiisocyanat und 112,5 g Hexamethylenendiisocyanat in Gegenwart von 1,9 g Zinn(II)octoat zur Reaktion gebracht. Anschließend werden 14,1 g Ammoniak (30 %ig) und 1750 g entmineralisiertes Wasser zugegeben und das Aceton abdestilliert. Das so erhaltene Urethan-, Carboxylat- und Hydroxylgruppen aufweisende Polyesterbindemittel A₂ hat eine Hydroxylzahl von ca. 85, eine Säurezahl von ca. 22 und einen Urethangruppengehalt von ca. 11,5 Gew.-%, Der Neutralisationsgrad ist ca. 50 %, die Viskosität ca. 200 mPa.s bei 23 °C, der Festgehalt ca. 46 %.

A₃ Wie bei der Herstellung von A₁ beschrieben, werden 1014 g Polyestervorstufe all), 85,4 g Dimethylolpropionsäure und 301 g Isophorondiisocyanat in Gegenwart von 1,5 g Zinn(II)octoat in 2000 g Aceton zur Reaktion gebracht. Anschließend werden 10 g Ammoniak (30 %ig), 10 g Dimethylethanolamin und 1500 g Wasser zugegeben und das Aceton abdestilliert.

Das Urethan-, Carboxylat- und Hydroxylgruppen aufweisende Polyesterbindemittel A₃ hat eine Hydroxylzahl von ca. 120, eine Säurezahl von ca. 28 und einen Urethangruppengehalt von ca. 11,5 Gew.-%. Der Neutralisationsgrad ist ca. 40 %, die Viskosität ist ca. 200 mPa.s bei 23 °C, der Festgehalt beträgt ca. 44 Gew.-%.

A₄ In einem 12-1-Reaktionsgefäß mit Rühr-, Kühl- und Heizvorrichtung werden 3000 g Polyestervorstufe all), 259 g Dimethylolpropionsäure, 609 g Diethylenglykoldimethylether und 2 g Zinn(II)-octoat unter Stickstoffatmosphäre vorgelegt, auf 135 °C aufgeheizt und 1 Stunde homogenisiert, Nach Abkühlen auf 110 °C werden 813 g Isophorondiisocyanat in 15 Minuten zudosiert und die Reaktionsmischung bei 130 °C umgesetzt, bis keine freien NCO-Gruppen mehr nachweisbar sind, Anschließend werden 40,7 g ethoxyliertes Nonylphenol (Emulgator NP 20, Bayer AG) zugegeben und 15 Minuten homogenisiert. Die so erhaltene Harzschnmelze wird dann in einem auf 50 °C erwärmten Gemisch aus 4995 g Wasser und 91 g Dimethylethanolamin dispergiert. Die Mischtemperatur beträgt ca. 65 °C, nach 2 Stunden wird das Produkt dann filtriert. Das Urethan-, Carboxylat- und Hydroxylgruppen enthaltende Polyesterharz A₄ hat eine Hydroxylzahl von ca. 90, eine Säurezahl von ca. 31 und einen Urethangruppengehalt von ca. 10,5 Gew.-%. Der Neutralisationsgrad ist ca. 55 %, die Viskosität ist ca. 500 mPa.s bei 23 °C, der Festgehalt beträgt ca. 40 %.

A₅ Wie bei der Herstellung von A₁ beschrieben, werden 1001 g Polyestervorstufe all), 84 g Dimethylolpropionsäure in 2000 g Aceton mit 315 g Isophorondiisocyanat in Gegenwart von 1,5 g Zinn(II)octoat zur Reaktion gebracht. Anschließend werden 21,5 g Ammoniak (30 %ig) und 1600 g entmineralisiertes Wasser zugegeben und das Aceton abdestilliert.

Das Urethan-, Carboxylat- und Hydroxylgruppen aufweisende Polyesterbindemittel A₅ hat eine Hydroxylzahl von ca. 70, eine Säurezahl von ca. 29 und einen Urethangruppengehalt von ca. 12,0 Gew.-%. Der Neutralisationsgrad ist ca. 70 %, die Viskosität ist ca. 1600 mPa.s bei 23 °C, der Festgehalt beträgt 47,6 %.

A₆ Wie bei der Herstellung von A₁ beschrieben, werden 1140 g Polyestervorstufe all), 75 g Dimethylolpropionsäure in 1227 g Aceton mit einem Gemisch aus 150 g Isophorondiisocyanat und 135 g eines Isocyanuratgruppen aufweisenden Polyisocyanats auf Basis von Hexamethylenodiisocyanat mit einem NCO-Gehalt von ca. 21,5 % in Gegenwart von 1,9 g Zinn(II)octoat zur Reaktion gebracht. Anschließend werden 14,5 g Ammoniak (30 %ig) und 1830 g demineralisiertes Wasser zugegeben und das Aceton abdestilliert. Das Urethan-, Carboxylat- und Hydroxylgruppen aufweisende Polyesterbindemittel A₆ hat eine Hydroxylzahl von ca. 105, eine Säurezahl von ca. 24 und einen Urethangruppengehalt von ca. 8,1 Gew.-%. Der Neutralisationsgrad ist ca. 50 %, die Viskosität ca. 100 mPa.s bei 23 °C, der Festkörpergehalt ca. 40 %.

A₇ Wie bei der Herstellung von A₁ beschrieben, werden 1170 g Polyestervorstufe alV) und 60 g Dimethylolpropionsäure in 1227 g Aceton mit 270 g Bis-(4-isocyanatocyclohexyl)methan in Gegenwart von 1,9 g Zinn(II)octoat zur Reaktion gebracht. Anschließend werden 11,5 g Ammoniak (30 %ig) und 1830 g entmineralisiertes Wasser zugegeben und das Aceton abdestilliert, Das Urethan-, Carboxylat- und Hydroxylgruppen aufweisende Polyesterbindemittel A₇ hat eine Hydroxylzahl von ca. 80, eine Säurezahl von ca. 19 und einen Urethangruppengehalt von ca. 7,2 Gew.-%. Der Neutralisationsgrad ist ca. 50 %, die Viskosität ca. 200 mPa.s bei 23 °C, der Festgehalt beträgt ca. 45 %.

55 Polyisocyanate B)

Polyisocyanat B1

Gemisch aus 70 Gew.-Teilen eines Uretdiongruppen aufweisenden, also dimerisierten Hexamethylendiisocyanats mit zwei endständigen, freien NCO-Gruppen und 30 Gew.-Teilen des im wesentlichen zum N,N',N"-Tris(6-isocyanatoethyl)-isocyanurat trimerisierten Hexamethylendiisocyanates im Gemisch mit untergeordneten Mengen an höheren Homologen beider Produkte. Polyisocyanat B1 besitzt in seiner 100 %igen, also lösemittelfreien Lieferform eine durchschnittliche Viskosität von 150 mPa.s/23 °C und einen durchschnittlichen Gehalt an freien NCO-Gruppen von 22,5 %.

Polyisocyanat B2

10 N,N',N"-Tris(6-isocyanatoethyl)-biuret mit untergeordneten Mengen seiner höheren Homologen. Das 100 %ige Produkt weist einen durchschnittlichen NCO-Gehalt von 22,5 Gew.-% und eine durchschnittliche Viskosität von ca. 3000 mPa.s/23 °C auf.

Beispiel 1

15 100 Gew.-Teile des Produktes A₁ mit einem Festkörpergehalt von 32,2 Gew.-% in Wasser, einer Viskosität von 500 mPa.s bei 23 °C, einem pH-Wert von 7,0 und einer Hydroxylzahl von ca. 130 bezogen auf den Festkörper werden mit 20,0 Gew.-Teilen destilliertem Wasser verdünnt. Anschließend werden 0,8 g einer 20,0 Gew.-% Wirkstoff enthaltenden Lösung eines handelsüblichen Polyurethanverdickers (Acrysol 20 RM8 der Fa. Rohm und Haas, Frankfurt am Main), in Wasser/i-Propanol = 1/1 sowie 0,64 Gew.-Teile eines handelsüblichen Emulgators (25 %ige Lösung in dest. Wasser eines ethoxylierten Phenols, "Emulgator WN", Hersteller: Bayer AG) zugesetzt. Man erhält somit die Stammkomponente (bzw. Polyesterkomponente) für einen wasserverdünnbaren Zweikomponenten-Polyurethan-Klarlack.

Die Lagerstabilität dieser Stammkomponente ist praktisch unbegrenzt.

25 Je nach gewünschtem Vernetzungsgrad werden nun

- a. NCO/OH = 1,5 : 21,69 Gew.-Teile
- b. NCO/OH = 2,0 : 28,92 Gew.-Teile
- c. NCO/OH = 3,0 : 43,38 Gew.-Teile

Polyisocyanat B1 zugesetzt und homogenisiert.

30 Man erhält auf diese Weise verarbeitungsfertige wasserverdünnbare Zweikomponenten-Polyurethan-Klarlacke, die sich wie folgt zusammensetzen:

| | Gew.-% | | | |
|----|--|------------------------|------------------------|------------------------|
| | a. | b. | c. | |
| 35 | Bindemittel: Additive (fest): | 37,66 0,22 | 40,65 0,21 | 45,86 0,19 |
| 40 | Gesamtfeststoff: Wasser: Organische Löser: | 37,88 61,90 0,22 | 40,86 58,93 0,21 | 46,05 53,76 0,19 |
| | Gesamt: | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

45 Die verarbeitungsfertigen Ansätze enthalten nur noch sehr geringe Anteile organischer Lösemittel und zwar um 0,2 Gew.-%. Die Gelierzeit der verarbeitungsfertigen Ansätze beträgt 6 bis 7 Stunden. Filme, die mit einer Naßfilmdicke von 200 µm appliziert wurden (entsprechend einer Trockenfilmdicke von 50 bis 60 µm) trocknen innerhalb von 4 bis 6 Stunden bei Raumtemperatur zu kleb- und störungsfreien Filmen auf. Der Härtungsprozeß der aufgetragenen Filme ist nach 7 bis 14 Tagen vollständig abgeschlossen. Die 50 Eigenschaften der applikationsfertigen Lacke sowie der gehärteten daraus hergestellten Filme können wie folgt zusammengefaßt werden:

| | | a. | b. | c. |
|----|-------------------------------------|----------|----------|----------|
| 5 | Gelierzeit des Flüssiglackes | 7 h | 7 h | 7 h |
| 10 | Grifffestigkeit der Filme | 4-6 h | 4-6 h | 4-6 h |
| 15 | Pendelhärte (Albert/König) | ca. 200" | ca. 200" | ca. 200" |
| 20 | Lösungsmittelbeständigkeit | | | |
| 25 | Testbenzin: | sehr gut | sehr gut | sehr gut |
| 30 | Solventnaphtha 100: | sehr gut | sehr gut | sehr gut |
| | Methoxypropylacetat: | gut | gut | sehr gut |
| | Aceton: | gut- | gut- | gut- |
| | | mäßig | mäßig | mäßig |
| 35 | Ethanol: | gut | gut | gut |

25 Beispiel 2

Beispiel 1 wird wiederholt mit dem Unterschied, daß in Parallelversuchen hergestellte Lackfilme mit einer Naßfilmdicke von 200 µm (Substrat: Glasplatten) während 60 min bei 80°C, 30 min bei 120°C bzw. 15 min bei 160°C eingebrannt werden. In allen Fällen resultieren Lackfilme, deren Eigenschaften den Lackfilmen gemäß Beispiel 1 entsprechen.

Beispiel 3

100 Gew.-Teile des Produktes A₅ mit einem Festkörpergehalt von 47,6 Gew.-% in Wasser, einer Viskosität von 1600 mPa.s bei 23°C, einem pH-Wert von 7,2 und einer Hydroxylzahl von ca. 70 bezogen auf den Festkörpergehalt werden mit 1,19 Gew.-Teilen der Verdickerlösung gemäß Beispiel 1 und 0,95 Gew.-Teilen der Emulgatorlösung gemäß Beispiel 1 gemischt. Anschließend wird der Ansatz mit 20 Gew.-Teilen destilliertem Wasser verdünnt. Man erhält so eine für die Vernetzung mit Polyisocyanaten geeignete wasserverdünnbare Polyhydroxy-Komponente mit praktisch unbegrenzter Lagerstabilität.

40 Nach Zusatz von 31,35 Gew.-Teilen einer 75 gew.-%igen Lösung von Polyisocyanat B2 in Methoxypropylacetat/Xylool = 1/1 erhält man einen wasserverdünnbaren, verarbeitungsfertigen Zweikomponenten-Polyurethan-Klarlack folgender erfindungsgemäßer Zusammensetzung:

45

50

55

Zusammensetzung:

| | | |
|-------|---------------------------|----------------------|
| 5 | Bindemittelgehalt: | 46,14 Gew.-% |
| | Hilfsmittel | 0,48 Gew.-% |
| <hr/> | | |
| 10 | Gesamtfestkörper: | 46,62 Gew.-% |
| | Organische Löser: | 5,42 Gew.-% |
| | Wasser: | 47,96 Gew.-% |
| <hr/> | | |
| 15 | Gesamt: | 100,00 Gew.-% |

Der verarbeitungsfertige Ansatz enthält 5,42 Gew.-% organische Lösemittel. Das Verhältnis von NCO/OH-Gruppen beträgt 2. Die Gelierzeit des verarbeitungsfertigen Ansatzes beträgt 4 bis 5 Stunden. 20 Filme, die mit einer Naßfilmdicke von 200 µm (entsprechend einer Trockenfilmdicke von 50 bis 60 µm) aufgetragen werden, trocknen innerhalb von 3 bis 4 Stunden zu einem kleb- und störungsfreien Film auf. Der Härtungsprozeß ist nach 7 bis 14 Tagen vollständig abgeschlossen. Der gehärtete Film hat dann folgendes Eigenschaftsbild:

| | | |
|----|---------------------------------|---------------------------|
| 25 | Pendelhärte: | ca. 150 - 170 sec. |
| | Lösemittelbeständigkeit: | |
| 30 | Testbenzin: | sehr gut |
| | Solventnaphtha: | sehr gut |
| | Methoxypropylacetat: | gut |
| | Aceton: | gut |
| 35 | Ethanol: | gut |

Beispiel 4

40 100 Gew.-Teile des Produktes A₃ mit einem Festkörpergehalt von 44 Gew.-% in Wasser, einer Viskosität von 200 mPa.s bei 23°C einem pH-Wert von 7,0 und einem Hydroxylgehalt von 3,6 % bezogen auf den Festkörper werden mit 28 Gew.-Teilen destilliertem Wasser verdünnt.

Man setzt nun 1,10 Gew.-Teile Verdickerlösung 20 %ig und 0,88 Gew.-Teile Emulgatorlösung 25 %ig zu (beide Additive gemäß Beispiel 1) und verteilt gleichmäßig durch bloßes Einröhren. Man erhält somit die 45 Polyol- oder Stammkomponente für die Umsetzung mit Polyisocyanaten für ein wasserverdünntbares Zweikomponenten-Polyurethan-Reaktionssystem mit praktisch unbegrenzter Lagerstabilität.

Nach Zugabe von 29,71 Gew.-Teilen Polyisocyanat B1 erhält man einen wasserverdünnbaren, verarbeitungsfertigen Zweikomponenten-Polyurethanlack, der sich wie folgt erfindungsgemäß zusammensetzt:

| | |
|---------------------------|----------------------|
| Bindemittelgehalt: | 46,22 Gew.-% |
| Additive: | 0,27 Gew.-% |
| <hr/> | |
| 5 | |
| Gesamt festkörper: | 46,49 Gew.-% |
| Wasser: | 53,23 Gew.-% |
| 10 | |
| Organische Löser: | 0,28 Gew.-% |
| <hr/> | |
| | |
| Gesamt: | 100,00 Gew.-% |

15 Der verarbeitungsfertige Ansatz enthält also nur 0,28 Gew.-% organische Lösemittel. Das Verhältnis von NCO/OH-Gruppen beträgt 2. Die Gelierzeit des verarbeitungsfertigen Ansatzes liegt bei ca. 6 bis 7 Stunden. Filme, die mit einer Naßfilmstärke von 200 µm (entsprechend einer Trockenfilmdicke von 50 bis 60 µm) aufgerakelt werden, trocknen innerhalb von 4 bis 5 Stunden zu einem kleb- und störungsfreien Film auf. Der Härtungsprozeß ist nach 7 bis 14 Tagen vollständig abgeschlossen. Der gehärtete Film hat dann folgendes 20 Eigenschaftsbild:

| | |
|---------------------------------|---------------------|
| Pendelhärte: | ca. 160 sec. |
| Lösemittelbeständigkeit: | |
| 25 Testbenzin: | sehr gut |
| Solventnaphtha 100: | sehr gut |
| Methoxypropylacetat: | sehr gut |
| 30 Aceton: | gut |
| Ethanol: | gut |

35 Beispiel 5

100 Gew.-Teile des Produktes A₄ mit einem Festkörpergehalt von 40 Gew.-% in Wasser/Diethylenglykol-dimethylether/Diethylethanolamin = 53/6/1 mit einer Viskosität von 500 mPa.s bei 23 °C, einem pH-Wert von 7,0 und einer Hydroxylzahl von ca. 90 bezogen auf den Festkörpergehalt der 40 Zubereitung werden mit 8,3 Gew.-Teilen destilliertem Wasser verdünnt. Anschließend setzt man 0,83 Gew.-Teile der Emulgatorlösung gemäß Beispiel 1 und 0,34 Gew.-Teile der Verdickerlösung gemäß Beispiel 1 zu und verröhrt den Ansatz. Nun erfolgt Zugabe und Einröhren von 54,8 Gew.-Teilen eines Rutil-Titandioxides (Bayertitan R-KB-4 der Bayer AG, Leverkusen). Dieser Ansatz wird nun per Schnellrührer mit Dispergierscheibe bei einer Drehgeschwindigkeit von 15 bis 20 m/sec. dispergiert. Man erhält so einen für die 45 Vernetzung mit Polyisocyanaten geeigneten, pigmentierten Stammansatz (Polyol-Komponente) der wasser-verdünntbar ist und über praktisch unbegrenzte Lagerstabilität verfügt. Nach Zugabe und Einröhren von 27,02 Gew.-Teilen Polyisocyanat B1 (100 %ige Lieferform) erhält man einen wasserverdünnbaren, verarbeitungsfertigen, weißpigmentierten Zweikomponenten-Polyurethanlack mit folgender erfindungsgemäßer Zusammensetzung:

50

65

| | | |
|----|---------------------------|---------------|
| | Bindemittelgehalt: | 35,10 Gew.-% |
| | Additive: | 0,11 Gew.-% |
| | Pigment: | 28,70 Gew.-% |
| 5 | | <hr/> |
| | Gesamt-Festkörper | 63,91 Gew.-% |
| | Wasser | 32,26 Gew.-% |
| 10 | Organische Löser | 3,83 Gew.-% |
| | | <hr/> |
| | | 100,00 Gew.-% |

15 Der verarbeitungsfertige Ansatz enthält nur noch 3,83 Gew.-% organische Lösemittel. Das Verhältnis von NCO/OH-Gruppen beträgt 2. Die Gelierzeit des verarbeitungsfertigen Ansatzes liegt bei 6 bis 8 Stunden.

20 Filme, die in einer Naßfilmdicke von 200 µm (entsprechend einer Trockenfilmdicke von ca. 60 µm) aufgerakelt wurden, trocknen über Nacht zu klebfreien Filmen auf. Der Härtungsprozeß ist nach 7 bis 14 Tagen vollständig abgeschlossen, der gehärtete Weißlackfilm hat dann folgende Eigenschaften:

| | | |
|----|-----------------------------------|--------------|
| | Glanz (Gardner 60°): | 80 - 85 |
| 25 | Pendelhärte (Albert/König) | ca. 150 Sek. |

| | | |
|----|-----------------------------|-----------|
| | Löserbeständigkeit: | |
| 30 | Testbenzin: | sehr gut |
| | Solventnaphta 100: | sehr gut |
| | Methoxypropylacetat: | sehr gut |
| 35 | Aceton: | gut-mäßig |
| | Ethanol: | gut-mäßig |

Beispiel 6

40 Beispiel 5 wird wiederholt, wobei in Parallelversuchen verschiedene Lackfilme mit einer Naßdilmdicke von 200 µm während 1 Stunde bei 80°C, während 30 min bei 120°C bzw. während 15 min bei 160°C ausgehärtet werden. Auch hier resultieren Lackfilme, deren Eigenschaften den Lackfilmen gemäß Beispiel 5 entsprechen.

Beispiele 7 bis 9

Wie im Beispiel 1 beschrieben, wurde mit dem Polyisocyanat B1 in Kombination mit den Produkten A₂ → Beispiel 7,
50 A₆ → Beispiel 8,
A₇ → Beispiel 9, wasserverdünnbare Zweikomponenten-Polyurethanlacke hergestellt. Das NCO/OH-Verhältnis wurde dabei mit 1,2:1 gewählt. Die Kombinationen wiesen Standzeiten zwischen 5 und 8 Stunden auf, mit 150 µm Naßfilmstärke (≈ 30 - 40 µm Trockenfilmstärke) aufgezogene Filme trockneten nach 3 bis 5 Stunden klebfrei auf.

55 Nach 7 Tagen Trocknung bei Raumtemperatur wurden die Überzüge einem MIBK-Wischtest unterzogen. Dabei wurden 100 Doppelhübe mit einem mit MIBK-getränkten Wattebausch durchgeführt. Bei allen 3 Filmen konnten dabei keine Veränderungen festgestellt werden.

Ein Test auf Wasserbeständigkeit durch Belastung von ausgehärteten Filmen mit einem mit Wasser getränkten Wattebausch ergab nach 48 Stunden Belastung keine sichtbare Veränderung.

Patentansprüche

5 1. Wässrige Bindemittelkombination bestehend im wesentlichen aus
A) einer wässrigen Lösung oder Dispersion einer wasserverdünnbaren organischen Polyolkomponente und
B) einer Polyisocyanatkomponente einer Viskosität bei 23 °C von 50 bis 10 000 mPa.s, bestehend
10 aus mindestens einem organischen Polyisocyanat, welche in der Komponente A) emulgiert vorliegt, wobei das NCO/OH-Äquivalentverhältnis, bezogen auf die Isocyanatgruppen der Komponente B) und die Hydroxylgruppen der in A) vorliegenden Polyolkomponente bei 0,5:1 bis 5:1 liegt, dadurch gekennzeichnet, daß die in A) vorliegende Polyolkomponente aus mindestens einem Urethan-, Carboxylat- und Hydroxylgruppen aufweisenden Polyesterharz besteht.

15 2. Wässrige Bindemittelkombination gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyesterharz der Bindemittelkomponente A) ein Molekulargewicht \bar{M}_w von 3000 bis 100 000, eine Hydroxylzahl von 20 bis 240 mg KOH/g Substanz, eine Säurezahl von 10 bis 45 mg KOH/g Substanz, wobei 25 bis 100 % der diese Säurezahl bewirkenden Carboxylgruppen in Carboxylatform vorliegen, und einen Urethangruppengehalt von 2,5 bis 15,0 Gew.-% aufweist, wobei die Werte für Hydroxylzahl, Säurezahl und Urethangruppengehalt sich jeweils auf 100 % Festharz beziehen und wobei die Komponente A) als 15 bis 65 gew.-%ige wässrige Lösung, mit einer Viskosität bei 23 °C von 10 bis 30 000 mPa.s und einem pH-Wert von 5 bis 10 vorliegt.

25 3. Wässrige Bindemittelkombination gemäß Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyesterharz der Bindemittelkomponente A) das Umsetzungsprodukt von
a) 65 bis 92 Gew.-% eines Polyesterpolyols mit einer Hydroxylzahl von 50 bis 500 und einer Säurezahl ≤ 6 ,
b) 0 bis 7 Gew.-% eines Diols des Molekulargewichtsbereichs von 62 bis 240,
30 c) 2,5 bis 7,5 Gew.-% einer 2,2-Bis(hydroxymethyl)alkancarbonsäure oder einer dieser Säuremenge entsprechende Menge eines t-Aminsalzes einer solchen Säure und
d) 8 bis 30 Gew.-% mindestens einer, mindestens difunktionellen Isocyanatkomponente des Molekulargewichtsbereichs 168 bis 2000 darstellt, wobei sich die zu a) bis d) gemachten Prozentangaben zu 100 % ergänzen.

35 4. Wässrige Bindemittelkombination gemäß Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das in der Polyesterharzkomponente chemisch gebunden vorliegende Polyesterpolyol a) das Umsetzungsprodukt von
a₁) 0 bis 60 Gew.-% Monocarbonsäuren mit 6 bis 22 Kohlenstoffatomen,
a₂) 10 bis 65 Gew.-% Di- und/oder Tricarbonsäuren bzw. deren Anhydride,
40 a₃) 15 bis 70 Gew.-% Di- und/oder höherfunktionelle Alkohole,
a₄) 0 bis 30 Gew.-% Monoalkohole,
a₅) 0 bis 15 Gew.-% Hydroxycarbonsäuren, Lactone, Aminoalkohole und/oder Aminocarbonsäuren darstellt,
45 wobei sich die zu a₁) bis a₅) gemachten Prozentangaben zu 100 % ergänzen.

5. Wässrige Bindemittelkombination gemäß den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyesterharz der Komponente A) ein Molekulargewicht \bar{M}_w von 6000 bis 50 000, eine Hydroxylzahl von 45 bis 190 mg KOH/g Substanz, eine Säurezahl von 14 bis 33 mg KOH/g Substanz, wobei 40 bis 100 % der diese Säurezahl bewirkenden Carboxylgruppen in Carboxylatform vorliegen und einen Urethangruppengehalt von 6,0 bis 12,5 Gew.-% aufweist, wobei die Werte für Hydroxylzahl, Säurezahl und Urethangruppengehalt sich jeweils auf 100 % Feststoff beziehen und wobei die Komponente A) das Umsetzungsprodukt von
a) 70 bis 87 Gew.-% eines Verestergungsprodukts mit einer Hydroxylzahl von 80 bis 350 und einer Säurezahl ≤ 4 aus
a₁) 0 bis 55 Gew.-% Monocarbonsäuren mit 7 bis 20 Kohlenstoffatomen,
a₂) 13 bis 56 Gew.-% Di- und/oder Tricarbonsäuren bzw. deren Anhydride und
55 a₃) 25 bis 63 Gew.-% di- und/oder höherfunktionelle Alkohole,

wobei sich die Prozentsätze zu a₁) bis a₃) zu 100 % ergänzen,

b) 0 bis 3 Gew.-% eines Diols des Molekulargewichtsbereichs von 62 bis 240,

c) 3,0 bis 6,5 Gew.-% Dimethylolpropionsäure bzw. einer dieser Säuremenge entsprechenden Menge eines t-Aminsalzes dieser Säure und

5 d) 10 bis 23 Gew.-% mindestens einer, mindestens difunktionellen Isocyanatkomponente des Molekulargewichtsbereichs 168 bis 2000 ist, und wobei sich die zu a) bis d) gemachten Prozentangaben zu 100 % ergänzen,

10 und die Polyisocyanatkomponente B) aus einem oder mehreren organischen Polyisocyanaten mit ausschließlich (cyclo)aliphatisch gebundenen Isocyanatgruppen besteht.

15 6. Verfahren zur Herstellung von Beschichtungsmitteln, die aus einer wäßrigen Bindemittelkombination und gegebenenfalls aus der Lacktechnologie bekannten Hilfs- und Zusatzmitteln bestehen, dadurch gekennzeichnet, daß man in eine wäßrige Lösung oder Dispersion von Urethan-, Carboxylat- und Hydroxylgruppen enthaltenden Polyesterharzen eine Polyisocyanatkomponente einer Viskosität bei 23 °C von 50 bis 10 000 mPa.s, bestehend aus mindestens einem organischen Polyisocyanat emulgiert, wobei die Mengenverhältnisse der beiden Komponenten einem NCO/OH-Äquivalentverhältnis, bezogen auf die Isocyanatgruppen der Polyisocyanatkomponente und die Hydroxylgruppen des Polyesterharzes, von 0,5:1 bis 5:1 entsprechen, und wobei die gegebenenfalls mitverwendete Hilfs- und Zusatzstoffe der Urethan-, Carboxylat- und Hydroxylgruppen enthaltenden Polyesterharzlösung bzw. -dispersion vor der Zugabe der Polyisocyanatkomponente einverleibt worden sind.

20 7. Verfahren gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß man

25 in einem ersten Reaktionsschritt ein Urethan-, Carboxylat- und Hydroxylgruppen aufweisendes Polyesterharz mit einem Molekulargewicht Mw von 3000 bis 100 000, einer Hydroxylzahl von 20 bis 240, einer Säurezahl von 10 bis 45 und einem Urethangruppengehalt von 2,5 bis 15,0 Gew.-% durch Umsetzung bei 40 bis 140 °C in 40 bis 99-gew.-%iger organischer Lösung von

30 a) 65 bis 92 Gew.-% eines Polyesterpolyols mit einer Hydroxylzahl von 50 bis 500 und einer Säurezahl ≤ 6,

b) 0 bis 7 Gew.-% eines Diols des Molekulargewichtsbereichs von 62 bis 240,

c) 2,5 bis 7,5 Gew.-% einer 2,2-Bis(hydroxymethyl)-alkancarbonsäure, oder einer dieser Säuremenge entsprechenden Menge eines t-Aminsalzes einer solchen Säure und

35 d) 8 bis 30 Gew.-% mindestens einer mindestens difunktionellen Isocyanatkomponente des Molekulargewichtsbereichs 168 bis 2000 herstellt, anschließend

40 in einem zweiten Reaktionsschritt das so erhaltene Polyesterharz in Wasser löst oder dispergiert, wobei gegebenenfalls vor und/oder während dieses Schritts 25 bis 100 % der gegebenenfalls vorliegenden Carboxylgruppen durch Neutralisation in Carboxylatgruppen überführt werden, und wobei gegebenenfalls das organische Hilfslösungsmittel vor und/oder während und/oder nach der Herstellung der wäßrigen Lösung oder Dispersion ganz oder teilweise aus dem Reaktionsgemisch destillativ entfernt wird, und wobei schließlich

45 in einem dritten Reaktionsschritt, gegebenenfalls nach Zusatz von Hilfs- und Zusatzmitteln, die Polyisocyanatkomponente in der so erhaltenen wäßrigen Lösung oder Dispersion des Polyesterharzes emulgiert wird.

50 8. Verwendung von Bindemittelkombinationen gemäß Anspruch 1 bis 4 als Bindemittel für Lacke, Beschichtungs- oder Dichtmassen.

55 9. Verwendung gemäß Anspruch 8 als Bindemittel für bei 40 - 250 °C auszuhärtenden Lacken oder Beschichtungsmassen.

10. Verwendung gemäß Anspruch 8 und 9 als Bindemittel in bei 80 - 160 °C auszuhärtenden Lacken oder Beschichtungsmassen.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 0190

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---------------|-----------------------------|--------|----------|--------------|----------------------|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betritt Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5) | | | | | | |
| A | DE-A-2 822 394 (LORD CORP.) * Ansprüche 1-6 * --- | 1 | C08G18/66 C08G18/08 C08G18/42 C08G18/10 C08G18/79 C08G18/78 C09D175/06 C08G18/12 | | | | | | |
| A | FR-A-1 149 586 (DUPONT) *Zusammenfassung Punkt 1* * Seite 2, rechte Spalte, Absatz 4 * --- | 1 | | | | | | | |
| A | EP-A-0 379 007 (BAYER) * Ansprüche 1,4,7 * ----- | 1 | | | | | | | |
| RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl.5) | | | | | | | | | |
| C08G | | | | | | | | | |
| <p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 34%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>DEN HAAG</td> <td>01 JUNI 1992</td> <td>VAN PUYMBROECK M. A.</td> </tr> </table> | | | | Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer | DEN HAAG | 01 JUNI 1992 | VAN PUYMBROECK M. A. |
| Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer | | | | | | | |
| DEN HAAG | 01 JUNI 1992 | VAN PUYMBROECK M. A. | | | | | | | |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | | | | | | | |